

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.02 – КМР. 1644 «С» 2021.10.07. 039 ПЗ

РУСЮКА ОЛЕКСАНДРА ЛЕОНІДОВИЧА

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 632.51:631.582:633.34

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан Завідувач кафедри
агробіологічного факультету землеробства та гербології

Тонха О. Л.

Танчик С. П.

«___» 2021 р. «___» 2021 р.
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Продуктивність кукурудзи залежно від систем основного
обробітку ґрунту в Правобережному Ліссостепу України»

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Літвінов Д. В.

Керівник магістерської роботи

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Павлов О. С.

Виконав

Русюк О. Л.

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри землеробства та гербології
д. с.-г. н., професор Ганчик С. П.
« » 2020 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Русюку Олександрю Леонідовичу

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма Агрономія

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Продуктивність кукурудзи залежно від систем
основного обробітку ґрунту в Правобережному Лісостепу України»

Затверджена наказом ректора від 07.10.2021 № 1644 «С»

Термін подання студентом магістерської кваліфікаційної роботи 01.11.2021 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: основні ґрунтові відміни
в господарстві – чорноземи типові крупнопилувато-легкосуглинкові на лесі;
багаторічна норма ГТК 1,3; сума активних температур 3052°С; сума опадів за
вегетаційний період 436,5 мм.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. зробити ґрунтовий аналіз літературних джерел Українських та зарубіжних
вчених з досліджуваної проблематики
2. провести аналіз погодних умов у роки проведення досліджень
3. дослідити вплив основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи
ґрунту в посівах кукурудзи на зерно;

4. дослідити вплив основного обробітку ґрунту на співвідношення агробіологічних груп бур'янів у посівах кукурудзи на зерно, їх чисельність та масу;

5. визначити вплив досліджуваних факторів на висоту рослин кукурудзи;

6. визначити урожайність зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів;

7. провести економічну та енергетичну оцінку досліджуваних варіантів

Перелік графічного матеріалу (за потреби): таблиці, рисунки, діаграми.

НУБІП України

Дата видачі завдання 01 вересня 2020 року.

НУБІП України

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Павлов О. С.

Завдання прийняв до виконання

Русюк О. Л.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота написана на 66 сторінці друкованого тексту та складається з 4 основних розділів, висновків і рекомендацій виробництву, містить 11 таблиць та 5 фото. Список використаних літературних джерел складає 54 найменування.

Об'єкт дослідження – процеси формування запасів продуктивної вологи та бур'янового компонента агроценозу кукурудзи на зерно, вплив основного обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи та забур'яненість посівів.

Предмет досліджень – системи основного обробітку ґрунту, запаси продуктивної вологи, актуальна забур'яненість посівів культури.

Методи дослідження: загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез) та спеціальні (польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний, статистичний).

Завдання дослідження:

1. зробити ґрунтовний аналіз літературних джерел Українських та зарубіжних вчених з досліджуваної проблематики
2. провести аналіз погодних умов у роки проведення досліджень;
3. дослідити вплив основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи ґрунту в посівах кукурудзи на зерно;
4. дослідити вплив основного обробітку ґрунту на співвідношення агробіологічних груп бур'янів у посівах кукурудзи на зерно, їх чисельність та масу;
5. визначити вплив досліджуваних факторів на висоту рослин кукурудзи в досліді;
6. визначити урожайність зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів;
7. провести економічну та енергетичну оцінку досліджуваних варіантів.

НУБІП України

Огляд літератури містить аналіз джерел щодо конкурентоздатності кукурудзи до бур'янів, а також наведено сучасні тенденції щодо механічного та хімічного захисту культури від бур'янів.

У другому розділі проведено аналіз ґрунтово-кліматичних та погодних умов господарства, наведена схема та методика проведення досліджень.

НУБІП України

У третьому розділі визначено вплив різних систем основного обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи в ньому та забур'яненість культури, висоту рослин та її урожайність.

У четвертому розділі визначено економічну та енергетичну ефективність досліджуваних систем обробітку ґрунту.

НУБІП України

На основі аналізу досліджень, зроблено обґрунтовані висновки та рекомендації виробництву.

Ключові слова: кукурудза, обробіток ґрунту, запаси доступної вологи, агроценоз, забур'яненість, висота рослин, урожайність, економічна та енергетична ефективність.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

| ЗМІСТ | |
|---|----|
| ВСТУП | 8 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 10 |
| 1.1. Конкурентна здатність кукурудзи до бур'янів | 10 |
| 1.2. Особливості хімічного контролю бур'янів у агроценозі кукурудзи | 13 |
| 1.3. Особливості механічного контролю бур'янів у агроценозі кукурудзи | 15 |
| РОЗДІЛ 2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 16 |
| 2.1. Зональне розташування дослідної установи | 16 |
| 2.2. Ґрунтово-кліматичні умови господарства | 16 |
| 2.3. Кліматичні умови в роки проведення досліджень | 18 |
| 2.4. Програма і методика проведення досліджень | 21 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 30 |
| 3.1. Вплив систем обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи в ґрунті за вирощування кукурудзи на зерно | 30 |
| 3.2. Динаміка появи сходів бур'янів в агроценозі кукурудзи на зерно | 33 |
| 3.3. Характеристика бур'янового угруповання на період збирання кукурудзи на зерно | 35 |
| 3.4. Вплив систем обробітку ґрунту на масу бур'янів в агроценозі кукурудзи на зерно | 39 |
| 3.5. Вплив систем обробітку ґрунту та забур'яненості на висоту рослин кукурудзи на зерно | 41 |
| 3.6. Вплив систем обробітку ґрунту на урожайність кукурудзи на зерно | 43 |
| РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНА І ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ | 45 |
| 4.1. Економічна ефективність результатів досліджень | 45 |
| 4.2. Енергетична оцінка результатів досліджень | 49 |
| ВИСНОВКИ | 54 |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 55 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 56 |

ВСТУП

Кукурудза одна з найпоширеніших культур світового землеробства. В Україні серед основних сільськогосподарських культур вона посідає перше місце за валовим збором зерна і третє за площами посіву. Якщо у 2000 р. в Україні кукурудза (при вирощуванні на зерно) займала близько 1,4 млн га, то в 2021 р. цю культуру вже вирощували на площі близько 4,7 млн. га. Загалом, культура займає близько 17 % у структурі посівних площ України. Основні площі посіву кукурудзи на зерно розміщують в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм – у всіх зонах.

Кукурудза добре реагує на попередники при вирощуванні в сівозміні, але завдяки біологічним особливостям і підвищеній стійкості до монокультури її беззмінні посіви представляють виробничий та агрономічний інтерес.

Умови вузької спеціалізації та концентрації виробництва зерна, зміцнення кормової бази, розвиток фермерських і зростання індивідуальних приватних господарств із невеликою площею землекористування вимагають створення гібридів кукурудзи, придатних до вирощування в умовах монокультури.

Основою сучасної технології вирощування кукурудзи є впровадження ґрунтозахисних і енергозберігаючих прийомів, які передбачають скорочення матеріальних, енергетичних, трудових і фінансових ресурсів у розрахунку на одиницю виробленої продукції.

Важливим аспектом за вирощування кукурудзи є наявність в ґрунті достатніх запасів доступної вологи, особливо на етапі проростання насіння та в критичний період росту й розвитку культури – за 10-15 днів до та 20 днів після викидання волотей.

Однією з причин низької урожайності цієї культури є висока толерантність її до бур'янів, особливо на початкових етапах росту й розвитку.

В умовах енергетичної кризи в усіх зонах України запаси насіння мало річних бур'янів у ґрунті зростають. Спостерігається тенденція до збільшення рівня забур'яненості посівів багаторічними бур'янами – осотом рожевим, осотом жовтим, ваточником сирійським, пирієм повзучим та іншими видами. За таких

НУБІП України
умов лише агротехнічними заходами створити оптимальний фітосанітарний стан в агроценозах сільськогосподарських культур не можливо. Тому вивчення причин забур'яненості посівів, шкодочинності бур'янів та розробка комплексних заходів захисту посівів є актуальною проблемою.

НУБІП України
Таким чином можна стверджувати, що врожайність залежить не лише від погодних умов, що склалися в період вегетації кукурудзи, а також в значній мірі залежить від особливостей технології вирощування, і, перш за все, від правильного обробітку ґрунту та підбраного гібриду, який максимально адаптований для ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Конкурентна здатність кукурудзи до бур'янів

Вирощуючи культуру, необхідно, щоб забезпечення ефективного контролю бур'янів у її посівах було не тільки аксіомою, а й проводилося в оптимально важливі строки розвитку. Цей захід дасть змогу отримати рівномірну появу сходів кукурудзи, проходження в установлені періоди її етапів росту та розвитку, репродуктивного періоду, під час якого формується майбутній урожай [29, 19].

Вчені відмітили широку варіабельність початку цвітіння культури, посіви якої були надміру забур'янені. Встановлено, що на етапі цвітіння загальна листкова поверхня культури у чистих від бур'янів та засмічених посівах була приблизно однаковою, але загальна біомаса рослин із чистих посівів була на 11 % більшою, ніж із засмічених. Біомаса коренів виявилась на 13 % більшою. Слід зазначити, що етап цвітіння культури є одним з найбільш важливих, і якщо у рослини на цей час коренева система на 13 % менша, то, відповідно, вона буде більш схильною до зовнішніх стресів. В умовах постійного підживлювання рослин дослідники отримали приблизно однакову урожайність (і біомасу). Але кількість зернин і їх маса були різними. Отже, контроль бур'янів і особливо час його початку прямо впливає на формування зерен у качані. Після запилення, коли кількість зернин вже є фіксованою, все залежить від погодних умов, накопичення маси кожною зерниною, а також негативного впливу бур'янів [31, 35].

Маса зернин і їх кількість – це дві складові врожайності. Швидкість росту рослини під час репродуктивного етапу розвитку впливає на кількість зернин, що формуються. Наявність у посівах бур'янів на ранніх етапах росту культури зменшує темпи і швидкість її розвитку. На рівномірність сходів і ріст культури впливає, окрім негативного впливу стресових чинників у результаті несприятливих умов (відсутність мінеральних речовин, води тощо),

непосередньо також кожне чергове запізнення зі строкami обмеження чисельності бур'янів, що призводить до зміни швидкості росту рослин. Така ситуація в кінцевому підсумку призводить до точки неповернення, коли врегулювати негативний вплив від шкідливості бур'янів буде неможливо і в

результаті це призведе до зменшення кількості зернин у качані. Ці дані підтверджено результатами дослідів. Наприклад, у качанах, взятих як зразки із доглянутих посівів кукурудзи, без бур'янів, зерна розміщувалися близько одне до одного, навіть щільно, відмічалася їх велика кількість – до 519 штук.

У зразках качанів, взятих із забур'янених посівів, на рослині відмічалася всього 483 зернини, самі зерна розміщувалися вже не так близько одне до одного, що дало підстави зробити висновок про наявність відмінностей між рослинами та неоднорідність качанів залежно від умов культивування. Тобто рослини суттєво відрізнялися одна від одної [46, 47].

За умов, коли одна рослина крапа за іншу, більш розвинені рослини домінують над слабшими, і це може призвести до їх пригнічення або загибелі, тобто між ними загострюється внутрішньовидова конкуренція. І навіть тоді, коли культура забезпечувалася необхідною кількістю води і поживних речовин, але наявною була забур'яненість, у дослідях зустрічалися рослини, які взагалі не утворювали зерен і гинули.

Таку ж залежність вчені установили і щодо загальної врожайності кукурудзи. У дослідях без бур'янів врожайність становила 10,7 т/га, кількість зернин – 563 шт. За умов знищення бур'янів на етапі розвитку в культурі 4–

го листка врожайність була не набагато, але все ж таки меншою – 10,3 т/га, кількість зернин відрізнялася на 6 % – 531 шт., що дало підстави вченим зробити висновок про суттєву різницю. В наступному досліді науковці вносили гербіциди на етапі 8 листків. Дані свідчили про те, що урожайність істотно змінилася і становила 8,5 т/га (20 %), кількість зернин зменшилася на 13 % – до 490 шт. [48, 18, 23].

Вчені зробили висновок, що кількість зернин на рослині залежить від етапу розвитку, на якому починався контроль бур'янів гербіцидами. Відповідно на

підставі отриманих результатів аграрії сьогодні мають змогу розрахувати інтенсивність зниження урожайності (кількості зернин) культури залежно від строків знищення бур'янів, що спрощуватиме планування їх контролю [39, 16].

Доцільно враховувати окремі особливості страхових гербіцидів, через які може унеможливитися їх дія, і відповідно через неефективність контролю впродовж певного періоду, що може тривати навіть 8–9 днів, бур'яни негативно впливатимуть на кукурудзу [43].

На ріст і розвиток кукурудзи впливає багато чинників, серед яких і негативний вплив стресу (відсутність мінеральних речовин, води, наявність бур'янів), що вносить корективи до її розвитку, під час яких і спостерігається втрата врожайності культури. Втім, окремі чинники ефективно піддаються регулюванню, наприклад, шкідливість бур'янів, яку обмежують застосуванням гербіцидів, а деякі, такі як наявність вологи, – ні [4, 13].

Дані, отримані під час описаних вище досліджень, є переконливим доказом того, що чим раніше починати контроль бур'янів на ранніх етапах розвитку культури, тим пізнішими будуть умови, за яких культура стикнеться зі стресовими чинниками (наприклад, з відсутністю вологи), відповідно, вона буде більш підготовленою та стійкою [5].

Високий урожай кукурудзи залежить від строку знищення бур'янів у посівах культури. Рішення керуватися результатами наукових досліджень є не тільки правильним, а й таким, що дає можливість виявити помилки, які були допущені раніше, щоб надалі уникати їх. Однією з таких помилок є очікування найбільш масової появи сходів бур'янів, щоб знищити їх однією обробкою. Але необхідно пам'ятати, що за таких умов урожай культури зменшується щохвилини, і кожен наступний день такого очікування буде ще більш згубним для нього [8, 22].

Науковці переконливо довели, що сходи кукурудзи, тільки-но з'явившись над поверхнею поля, не повинні відчувати небажаного сусідства бур'янів.

1.2. Особливості хімічного контролю бур'янів у агроценозі кукурудзи

Запобігти негативному впливу бур'янів у посівах кукурудзи можна лише впровадженням інтегрованої системи захисту, невідемним елементом якої є хімічний метод. Саме застосування гербіцидів – найефективніший захід, що дає змогу встановити необхідний контроль бур'янів до початку гербокритичного періоду конкурентних відносин з ними для кукурудзи та має цілу низку переваг над механічними заходами знищення бур'янів [34, 26].

На сьогодні існує великий асортимент препаратів для зменшення забур'яненості у посівах кукурудзи. До них належать досходові гербіциди (базові) на основі діючих речовин та їх комбінацій: ацетохлор, метолахлор, пропізохлор, диметенамід, ізоксафлютол, пендиметалін, ацетохлор + тербутилазин, метолахлор + атразин, метолахлор + тербутилазин + мезотріон та інші. Вони здатні за рахунок ефективного контролю як сходів, так і бур'янів, які проростають з насіння, забезпечувати захист посівів кукурудзи від широкого спектру однорічних злакових (плюскулха звичайна, мишій сизий та зелений) та широколистих (щиряця звичайна, лобода біла, ромашка непахуча, гірчак шорсткий) видів. Поглинаючись кореневою системою, діючі речовини гербіцидів швидко рухаються до кодеоптиля або сім'ядольних листків бур'янів, викликаючи деформацію та загибель проростків [6, 16].

Післясходове застосування гербіцидів має низку переваг, до яких можна віднести можливість адекватного вибору гербіцидів залежно від видового складу бур'янів у посівах, більш повну реалізацію потенціалу механічних заходів боротьби із бур'янами, комбінованого застосування обох заходів, у тому числі і стрічкове внесення препаратів. Використання гербіцидів на ранніх стадіях розвитку бур'янів дає змогу застосовувати низькі норми, завдяки чому знижується вартість обробки і підвищується їх екологічна безпека.

Післясходові гербіциди (страхові), на відміну від досходових, здатні контролювати багаторічні кореневищні та коренепаросткові бур'яни [9, 7].

Поява основної кількості сходів бур'янів (близько 80 % від загальної їх кількості, що з'являється упродовж вегетаційного періоду) у посівах кукурудзи зазвичай розпочинається одночасно з появою сходів культури,

досягає максимуму у фазі 3–6 листків та завершується у фазі 8–10 листків

культури. Саме від фази 2–3 листка і до появи 8–9 листків засміченість посівів

може спричинити різке зниження врожаю – до 40 %. У цей період (20–30 діб)

посіви кукурудзи повинні бути чистими від бур'янів. Даного ефекту можна

досягти шляхом використання досходових препаратів, однак, за складного

типу засміченості, коли в посівах одночасно розвиваються тонконогові,

двосім'ядольні, багаторічні види бур'янів, ефективним є поєднання до- та

післясходового внесення гербіцидів, як наприклад, ацетохлор у поєднанні з

нікосульфуроном, римсульфуроном, або римсульфурон + тифенсульфурон-

метил. При засміченості осотом жовтий польовим, осотом рожевим найбільш

економічним є комбіноване внесення ацетохлору з препаратами групи 2,4-Д

та дікамбою. Обробка посівів кукурудзи у післясходовий період страховими

гербіцидами форамсульфурон + йодосульфурон + тіенкарбазон-метил або

римсульфурон + мезотріон на фоні внесення у ґрунт ацетохлору забезпечує

чисті посіви кукурудзи від бур'янів упродовж всієї вегетації. Саме стратегія

поєднання внесення базових та страхових гербіцидів забезпечує високий

рівень контролю бур'янів, особливо за зміщаного типу забур'яненості, тоді як

одноразове післясходове обприскування гербіцидами не дає стабільного

результату [14, 33].

Отже, шкідливість бур'янів у посівах кукурудзи є надзвичайно високою.

Запобігти їй можна лише за допомогою застосування гербіцидів, які є

обов'язковим елементом інтенсивних технологій вирощування кукурудзи, а

своєчасне визначення типу й ступеня забур'яненості посівів створить

передумови оптимального їх застосування та отримання високих урожаїв.

1.3. Особливості механічного контролю бур'янів у агроценозі кукурудзи

За механізованої технології вирощування кукурудзи необхідно провести два міжрядних обробітки: перший – стрілочастими лапами з прополювальними борінками на глибину 6–8 см, а другий – з прополювальними лапами для знищення бур'янів на глибину 4–6 см. При ущільненні, запливанні та розтріскуванні ґрунту ефективним є проведення лише одного міжрядного обробітку універсальними стрілочастими або долотоподібними лапами на глибину 4–6 см [42, 17].

До появи сходів обробіток кукурудзи можна проводити тільки на посівах з глибиною висіву насіння глибше 5 см. Після появи сходів обробіток проводять, коли кукурудза знаходиться у стадії трьох листків, дводольні бур'яни досягають стадії «малої розетки», а однодольні – фази одного-двох справжніх листків. Другу культивуацію міжрядь проводять, коли кукурудза вже вступила у фазу шести-восьми листків. Робоча швидкість техніки під час проведення операцій повинна становити 6–8 км/год. Ефективність боротьби з бур'янами підвищується, якщо перед посівом ґрунт обробляють сітчастими шлейфами або комбінованими агрегатами [45, 11].

При механічному обробітку необхідно дотримуватися певних правил: Проводити обробіток у другій половині дня, коли тургосценсія рослин кукурудзи знижена і їх чутливість до пошкоджень є нижчою;

Для зменшення небезпеки пошкодження близько розташованої кореневої системи молодих рослин кукурудзи розпушування ґрунту слід проводити на невелику глибину. З цієї ж причини необхідно обов'язково залишати необробленими захисні смуги по обидва боки рядка. При низькій засміченості механічний обробіток поля може бути досить ефективним. При більш сильній засміченості, особливо в несприятливих для розвитку кукурудзи умовах, потрібно провести додаткове стрічкове внесення гербіцидів [5], 54].

РОЗДІЛ 2.

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Зональне розташування дослідної установи

Селекційна станція ТОВ «КВС УКРАЇНА» знаходиться в центральній частині Кагарлицького району Київської області. Аналізуючи економічні особливості місце-розташування варто відмітити, що будучи розташованим на відстані 70 км від м. Київ, маючи транспортне з'єднання з усіма сусідніми населеними пунктами у вигляді доріг з твердим асфальтним покриттям підприємство має можливість налагодити ефективно діючу систему як міжгосподарських так і внутрішньогосподарських перевезень, що за умови характерного на сьогоднішній день розвитку підприємств обслуговуючих с.-г. виробників як у плані забезпечення їх виробничими ресурсами дозволить підприємству організувати ефективну взаємодію з усіма контрапентами.

Розміщення підприємства поблизу м. Київ збільшує його можливості щодо одержання додаткових матеріальних цінностей, розширення кооперування та інтеграційних зв'язків.

Селекційна станція випробовує гібриди німецької селекції. На базі господарства розроблюються і впроваджуються більш ефективні і менш затратні технології виробництва.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови господарства

Особливості клімату рослинного покриву, ґрунтового і поверхневого зволоження, зв'язаного з рельєфом місцевості і ґрунтоутворними породами, а також виробнича діяльність людини обумовлюють на території господарства різні умови ґрунтоутворення і це призводить до різноманітності ґрунтів.

Рельєф господарства – слабо хвиляста рівнинна, розчленована річками. На більшій частині ґрунтові води залягають на глибині 15–20 м, місцями – до 25 м, в широких закинутих впадинах на 5–6 м, а на заплавах – 2–3 м.

Грунти господарства характеризуються слабкою структурністю і після великих дощів сильно запливають, погано пропускають воду. Основну площу господарства займають чорноземні ґрунти. В невеликій кількості зустрічаються легкосуглинкові ґрунти. Переважаючу кількість складають чорноземи типові малогумусні. Родючість ґрунтів – основна природно-економічна їх якість, яка забезпечує культурні рослини необхідними умовами нормального росту і розвитку, отримання високих і стійких урожаїв. Чорноземи типові і опідзолені займають більшу половину площі господарства. Формування цих ґрунтів відбувалось під впливом лучно-степової трав'янистої рослинності в результаті дернового процесу ґрунтоутворення при глибокому заляганні ґрунтових вод в умовах нормального режиму атмосферного зволоження на карбонатних лесах.

Основними ґрунтоутворюючими породами є леса, лесовидні суглинки та давньоановіальні відклади. Потужність відкладів – від 8 до 12 м. Всі ґрунти господарства мають середньо- або легкосуглинковий механічний склад. В більшості областях України досліди закладаються на Чорноземах типових, а в Чернігівській і Волинській областях на дерново-підзолистих.

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники чорнозему типового

| Глибина відбору зразка, см | Вміст гумусу, % | рН Н ₂ O | Нг S | | V, % | Вибрані катіони, мг-екв./100г | |
|----------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-------|------|-------------------------------|------------------|
| | | | мг-екв./100 г ґрунту | | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ |
| 0-30 | 3,58 | 6,9 | 1,28 | 24,46 | 94,8 | 20,7 | 2,67 |
| 30-50 | 3,33 | 7,1 | 0,82 | 22,24 | 96,4 | 18,5 | 2,53 |

Ґрунт має сприятливі водно-фізичні властивості. Його щільність оптимальна і становить 1,14 г/см³, дещо збільшується у перехідному горизонті до 1,35 г/см³. Загальна пористість – 55,9 %, а в перехідному горизонті зменшується до 50,8 %. Найменша вологоємність становить 24,9 % в шарі

грунту 0–30 см, а в шарі 30–50 см – 23,1%, максимальна гігроскопічність – 5,4 та 6,3% по шарах 0–30 і 30–50 см відповідно.

Забезпеченість азотом сполук, що легко гідролізуються (за Тюріним і Коновою), рухомими формами фосфору та обмінного калію (за Чириковим) у шарах 0–30 і 30–50 см – висока.

Таблиця 2.2

Агрохімічні показники орного шару чорнозему типового

| Глибина відбору зразка, см | Азот сполук, що легко гідролізуються, за Тюріним і Коновою, мг/100 г | Рухомий фосфор за Чириковим, мг/100 г | Обмінний калій за Чириковим, мг/100 г |
|----------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 0–30 | 12,64 ± 0,9 | 16,5 ± 0,7 | 17,4 ± 0,8 |
| 30–50 | 10,45 ± 0,8 | 15,5 ± 0,7 | 16,2 ± 0,6 |

З приведеної характеристики можна зробити висновок, що чорнозем типовий малогумусний являється найкращим ґрунтом серед тих на яких проводяться досліди господарства. Не дивлячись на його високу потенціальну родючість, він добре реагує на внесення органіки і комплексних мінеральних добрив.

2.3. Кліматичні умови в роки проведення досліджень

Територія господарства в основному рівнинна з невеликими схилами, мікрорельєф – блюдцями і невеликими підвищеннями. В цілому рельєф земельного масиву з виробничої точки зору відповідає механізованому обробітку ґрунту. Середньорічна температура 6–9°C. Сама висока 19–30°C в липні приходить на дозрівання хлібів. Сама низька - 9°C приходить на січень місяць. Різка зміна температур на переході березень – квітень і квітень – травень. В окремі місяці і роки спостерігаються значне відхилення від середньо багаторічних даних місячних і річних температур. Абсолютний мінімум температури (-30°C) говорить про можливість вимерзання озимих і багаторічних трав в окремі роки, особливо в малосніжні зими.

Температурні показники вегетаційного сезону 2020–2021 року

| Роки | Температура повітря, °С | | | | | | | | | | | | Середн я за рік |
|---------------------|-------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|--------------------|
| | Місяці | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 2020 | -9,2 | -2,7 | 0,4 | 9,5 | 17 | 20,7 | 23,8 | 23,2 | 14,4 | 5,6 | 7,1 | -4 | 8,8 |
| 2021 | -3,2 | -7,1 | -0,3 | 9 | 16,3 | 20,4 | 21,7 | 19,6 | 15,8 | - | - | - | - |
| Середня багаторічна | -6,9 | -4,9 | 0,2 | 8,4 | 15,3 | 18,5 | 19,6 | 18,9 | 14,3 | 7,8 | 1,9 | -2,7 | 7,5 |

Отже, як видно із даних що наведені вище фактор тепла на даній території не є лімітуючим, навіть навпаки, практично задовольняє біологічні вимоги культур що вирощуються на даній території. Проте, за останній період цей фактор суттєво зріс від багаторічної норми, тому можуть траплятися довготривалі посухи.

В окремі роки можливе підвищення температури в липні – серпні до 38° С, що приводить до підгоряння і навіть загибелі сільськогосподарських культур, особливо коли їм сприяють східні і південно-східні вітри. Період з добовими температурами вище 0°С настає 20 березня і закінчується 2 листопада.

Безморозний період становить 160 днів. Заморозки в середньому закінчуються в останній декаді квітня, а починаються в першій декаді жовтня. Однак в окремі роки спостерігаються пізні весняні заморозки 15 травня і рано - осінні заморозки 15 вересня. Такі заморозки приносять шкоду культурам особливо в місцях з пониженим рельєфом.

Середньорічна кількість опадів 498 мм з коливанням від 390 до 660 мм. Розподіл опадів по місяцях не рівномірний, при цьому основна кількість майже 75 % випадає в період з квітня по жовтень місяць. Найбільша кількість опадів припадає на літні місяці – червень, липень, що має велике значення, поскільки в цей період рослини потребують найбільшу кількість води. Мінімум опадів припадає на лютий місяць (24 мм). Відносно мало опадів припадає на весняний період, що інколи призводить до весняних засух, тому зберігають і накопичують вологу в ґрунті шляхом проведення всіх польових робіт у стислі

строки. Високі літні температури іноді співпадають з низькою вологістю повітря, що призводить до значних втрат вологи з ґрунту.

Сніговий покрив – нестійкий, часті відлиги призводять до утворення льодової кірки або зниженню снігового покриву. Що впливає негативно на перезимівлю озимих і багаторічних трав. Середня висота снігового покриву, в грудні 4 см, січні – лютому 6 см. Середня глибина промерзання ґрунту становить 80 см, максимальна 155 см. Середня тривалість періоду від зниження снігового покриву до настання періоду стиглості ґрунту складає 24 дні, настає він в середньому 2 квітня [1].

Снігозатримання на полях господарства є важливим агротехнічним заходом по накопиченню вологи і покращення умов перезимівлі озимих культур.

Основними вітрами є в холодний період – південно – східні; в теплий період – південно – західний. Швидкість вітру в середньому перевищує 3,6 м/с, але бувають дні коли швидкість вітру досягає 15 м/с і більше.

В цілому кліматичні умови по кількості тепла, світла, вологи відповідають потребам вирощуваних в господарстві сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.4
Кількість опадів вегетаційного сезону 2020–2021 року

| Роки | Кількість опадів, °С | | | | | | | | | | | | Середня за рік |
|---------------------|----------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|----------------|
| | Місяці | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 2020 | 70,9 | 74,5 | 17,9 | 42,1 | 46,8 | 53,9 | 210,2 | 37,6 | 29,7 | 26,7 | 74,6 | 85,7 | 770,6 |
| 2021 | 40 | 63,7 | 6,6 | 36 | 45,2 | 95,3 | 92,7 | 54 | 14,6 | - | - | - | 430,8 |
| Середня багаторічна | 40,9 | 37 | 30 | 46 | 48 | 64 | 83 | 57 | 34 | 36 | 38 | 49 | 562 |

Можна зробити висновок що кількість опадів в даній зоні для вирощування кукурудзи є достатнім.

2.4. Програма і методика проведення досліджень

В експерименті кукурудзу вирощували за загальноприйнятого для цієї зони технологією із застосуванням досходового та післясходового боронування, міжрядного розпушування, внесення гербіцидів за схемою.

Таблиця 2.5

Схема дослідів з вивчення систем основного обробітку ґрунту

| Системи основного обробітку ґрунту в сівозміні | Послідовність заходів, глибина (см) і кратність (разів) під культуру | | | | |
|--|--|------------------------------------|--------|-------------|---------------------------------------|
| | дискування | Культивація до основного обробітку | Оранка | Чизелювання | Культивація після основного обробітку |
| диференційована (контроль) | 10-12 | - | 25-27 | - | - |
| чизельна | 10-12 | - | - | 25-27 | - |
| поверхнева | 6-8 | - | - | - | - |

Кукурудза була розміщена в наступній сівозміні:

1. Соя;
2. Пшениця озима;
3. Соняшник;
4. Ячмінь ярий;
5. Кукурудза на зерно

Для виконання технологій вирощування кукурудзи в дослідях застосовували такі сільськогосподарські машини: плуг Lemken – 3-40, Чизель

АГР-1,7, луцильник ЛДГ-15, паровий культиватор Lemken, розкидач мінеральних добрив Amazone ZA-TS 3200, культиватор для міжрядного обробітку Gaspardo.

- Внесення азотних добрив (карбамід) норма 150-200 кг/га. Вносять суцільно розкидачем твердих мінеральних добрив, після чого одразу

проводять передпосівну культивацию

- Передпосівна культивация (виконує господарство на землях якого закладається дослід), глибина обробітку 5-6 см.

• Посів дослідник ділянок – Трактор DEUTZ-FAPR 1100 GS + селекційна сівалка Baural, ширина захвату 4 рядка з міжряддям 75 см. Глибина посіву 4–5 см. Розмір дослідної ділянки становить 2–4 рядки довжиною 8

метрів. Відстань між дослідками повинна становити не більше 70 см. Для

уникнення крайового ефекту при рості і розвитку кукурудзи (збільшення і зменшення площі живлення).

Таблиця 2.6

Система удобрення ґрунту в полі кукурудзи на зерно

| Основне удобрення | Передпосівне удобрення під культивування | Післяпосівне удобрення підживлення |
|----------------------|--|------------------------------------|
| $P_{70-80}K_{50-60}$ | N_{80-90} | N_{30} |

Примітка: види мінеральних добрив: азотні – карбамід (N – 46,2 %), фосфорні – суперфосфат гранульований (P_2O_5 – 19,5 %), калійні – калійна сіль (K_2O – 60 %).

На відміну від більшості зернових культур, кукурудза потребує посиленого мінерального живлення аж до визрівання врожаю і, як культура тривалого вегетаційного періоду, здатна засвоювати поживні речовини з ґрунту впродовж усього життєвого циклу.

Для вирощування кукурудзи не придатні кислі (оптимальне значення рН 6,0–7,0), важкі перезволожені, ще сильно заплывають, засолені ґрунтів. На ґрунтах із рН < 5,5 урожай кукурудзи значно знижується. За рН 5,0 і менше ґрунти обов'язково потрібно вапнувати. Вапняні добрива найліпше вносити під попередник.

Кукурудза має дуже розвинену кореневу систему, здатну засвоювати елементи живлення з великого об'єму ґрунту. Основна маса кореневої системи (близько 60 %) розмішена в шарі ґрунту 0–20 см.

Елементи живлення кукурудза поглинає до настання фази воскової стиглості зерна, тобто майже впродовж усього вегетаційного періоду. До фази молочної стиглості зерна рослини накопичують близько 90 % елементів

живлення загального виносу з урожаєм і 80 % сухої речовини. Близько половини елементів живлення споживається у період швидкого росту за короткий проміжок часу – від викидання волотей до початку цвітіння.

Максимальний їх вміст в урожаї у фазу воскової стиглості зерна. На

формування 1 т зерна з відповідною листостебловою масою кукурудза засвоює 15–30 кг N, 6–12 – P₂O₅, 20–30 кг K₂O.

В будь-якому випадку, кожне господарство націлене на отримання максимальної віддачі з гектара. Досягнути цього можливо лише за рахунок

оптимізації затратної частини на вирощування культури. Враховуючи сучасну вартість мінеральних добрив, їх застосування потребує максимальної раціоналізації, а саме дотримання основних принципів удобрення: підібрати

оптимальний вид добрива, розрахувати необхідну норму, а також технологічно правильно його застосувати врахувавши при цьому потребу

рослин в даних елементах живлення

Збирали кукурудзу на зерно у фазу повної стиглості.

Нижче наведена коротка характеристика гібридів кукурудзи яка вирощувалася в досліді (табл. 2.7).

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Вирощуванні гібриди в досліді

| Культура | Гібриди | Репродукція насіння | Категорія посівної якості | ФАО | Потенційна урожайність гібридів, т/га |
|-----------|-------------|---------------------|---------------------------|-----|---------------------------------------|
| Кукурудза | Амарос | F ₁ | БН | 230 | 15–16 |
| | Каньйонс | F ₁ | БН | 230 | 14–15 |
| | КВС Кавалер | F ₁ | БН | 250 | 16 |
| | КВС 2323 | F ₁ | БН | 260 | 15 |
| | Келтікус | F ₁ | БН | 270 | 16 |
| | КВС 2370 | F ₁ | БН | 280 | 17 |
| | Богатир | F ₁ | БН | 290 | 16–17 |
| | Крабас | F ₁ | БН | 300 | 17 |
| | Керберос | F ₁ | БН | 310 | 18 |
| | КВС 381 | F ₁ | БН | 350 | 16–18 |
| | Каріфолс | F ₁ | БН | 380 | 17–18 |

Компанія KWS багатократно перевищує нормативні вимоги, якщо йдеться про виконання цих критеріїв. Завдяки постійній перевірці наведених нижче внутрішніх характеристик якості ми закладаємо фундамент успішного вирощування:

Зерно відповідає сорту («генетична чистота»)

Висока здатність до проростання: нормативно вимагається проростання щонайменше 90 % нормальних паростків за оптимальних умов

Висока енергія проростання: найвищий можливий відсоток нормальних паростків за складних умов

Гібриди інтенсивного типу з високим потенціалом урожайності зерна

Надзвичайно швидка вологовіддача після настання фізіологічної стиглості.

Вирівняне прикріплення качана

Рекомендована густина стояння на момент збирання

Зона достатнього зволоження 70–80 тис./га.

Зона недостатнього зволоження 60–70 тис./га.

Система застосування засобів захисту кукурудзи на зерно в стаціонарному досліді

Технологія вирощування дослідних ділянок кукурудзи:

Попередник повинен бути озимі зернові культури, соняшник, або кукурудза на зерно

- Після посіву вносять ґрунтовий гербіцид Прімекстра TZ голд. Норма витрати повинна становити 3–4,5 л/га. Залежить від типу ґрунту.

- По вегетації вносять також пестициди для захисту від бур'янів, шкідників:

- 1) Від 3–10 листків вносять гербіцид Едюміс, Лаудіс
- 2) В період вегетації в фазі 3–12 листків вносять інсектициди Кораген, Ампліго норма витрати 0,2 л/га, фунгіцидні обробки застосовують тільки на буряку.

Внесення препаратів під час вегетації кукурудзи проводять після обстеження дослідних ділянок і прогнозування на них появи обмежувальних (бур'яни, шкідники, хвороби) факторів, які впливають на ріст і розвиток рослини. Такі заходи проводилися виїзними командами по всіх зонах розташування селекційних дослідів і проведення візуальної оцінки ділянок. Після проведення цієї роботи організували виїзд команди в складі оператора трактора, помічника і особи яка керує процесами внесення пестицидів на проблемну ділянку для проведення внесення пестициду. Склад агрегату: опрыскувач Amazone (ширина захвату 12 м.) і трактор DEUTZ-FAHR

1100 GS

Перелік пестицидів які використовують в технології вирощування кукурудзи в дослідках

| Назва препарату | Класифікація | Норми внесення | Спектр дії | Строки і особливості застосування |
|--------------------|----------------------|----------------|--|---|
| Регент 20 G | інсектицид | 2–5 кг/га | Комплекс ґрунтових шкідників | Внесення в ґрунт спеціальним аплікатором при сівбі |
| Кораген | інсектицид | 0,1–0,15 л/га | Ефективний проти кукурудзяного метелика | Внесення в період вегетації від 2–10 листків |
| Енжіо | інсектицид | 0,1–0,6 л/га | Контактно-системної дії, широкий спектр дії (попелиця, кукурудзяний метелик) | В період вегетації рослини |
| Примекстра TZ голд | ґрунтовий гербіцид | 2–4,5 л/га | Однорічні злакові та дводольні бур'яни | Обприскування ґрунту до посіву після посіву або до фази 3–4 листків |
| Елюміс | По сходовий гербіцид | 1,25–2,5 л/га | Однорічні та багаторічні злакові бур'яни та дводольні бур'яни | Внесення в період вегетації від 2–10 листків |
| Майстер Пауер | По сходовий гербіцид | 1,25–1,5 л/га | Однорічні злакові та широколисті бур'яни | Внесення в період вегетації у фазі 5–6 листків культури |

Господарство користується тільки оригінальними препаратами які в свою чергу мають відміну дію на шкідливі організми.

В період проходження практики на селекційних дослідках при спостереженні ділянок було виявлено різні види проблем зображених на фото:



Рис. 2.1. Пошкодження попелицею на дослідних ділянках



Рис 2.2. Яйцекладка стеблового кукурудзяного метелика та кліщ і пошкодження ним на дослідних ділянках

Цього року була проблема із кліщем який заселив нижні листки кукурудзи із внутрішнього боку, було прийнято рішення застосувати інсектоакарицид Вертимек за допомогою БПЛА.

Норма внесення: 1л/га

Температура повітря: 24°C

Вітер: 5–6 км/год.

Висота польоту: 4м.

Швидкість: 9км.



Рис. 2.3 Обробка дослідних ділянок засобами захисту рослин

Враховуючи актуальність обраного напряму досліджень було визначено об'єкт, предмет досліджень та методи, а також сформульовано завдання.

Об'єкт дослідження – процеси формування запасів продуктивної вологи та бур'янового компонента агроценозу кукурудзи на зерно, вплив основного обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи та забур'яненість посівів.

Предмет досліджень – системи основного обробітку ґрунту, запаси продуктивної вологи, актуальна забур'яненість посівів культури.

Методи дослідження: загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез) та спеціальні (польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний, статистичний).

Завдання дослідження:

1. зробити ґрунтовний аналіз літературних джерел Українських та зарубіжних вчених з досліджуваної проблематики

2. провести аналіз погодних умов у роки проведення досліджень;

3. дослідити вплив основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи ґрунту в посівах кукурудзи на зерно;

4. дослідити вплив основного обробітку ґрунту на співвідношення агробіологічних груп бур'янів у посівах кукурудзи на зерно, їх чисельність та масу;

5. визначити вплив досліджуваних факторів на висоту рослин кукурудзи в досліді;

6. визначити урожайність зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів;

7. провести економічну та енергетичну оцінку досліджуваних варіантів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив систем обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи в ґрунті за вирощування кукурудзи на зерно

Щоб отримати високі врожаї кукурудзи, необхідні достатні запаси вологи у ґрунті як на початкових етапах розвитку, так і впродовж вегетації культури. Одним із заходів у цьому напрямку є ефективний контроль забур'яненості, проведення основних обробітків у оптимальні строки без запізнення. Кукурудза нерівномірно використовує вологу впродовж вегетації. Коефіцієнт транспірації культури становить 250–300, але загальна потреба її у волозі велика, оскільки вона формує велику біомасу.

Кукурудза менш вибаглива до вологи в 1-й половині вегетації.

Найбільше вологи для рослин потрібно впродовж 10 днів до викидання волотей, що завершується через 20 днів після цвітіння. В цей період відбувається інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може сягати 10–14 см) і накопичуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40–50 % загального водоспоживання, що становить приблизно 4–7 тис. м³/га (залежно від стиглості гібриду). Через 20 днів після цвітіння потреба у волозі зменшується. Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади в 2-й половині літа. Водночас кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, її врожайність різко знижується.

Через нестачу кисню в перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

Суттєвий вплив на цей показник справляє основний обробіток ґрунту, оскільки, він значно змінює будову ґрунту та інші його агрофізичні властивості, що в кінцевому результаті дозволяє, за раціонального його використання, ефективно накопичувати за осінньо-зимовий та економічніше витратити вологу з ґрунту впродовж вегетації.

Результати запаси доступної вологи, які сформувались після різних варіантів основного обробітку ґрунту в метровій товщі ґрунту на час сівби кукурудзи свідчать дані таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Динаміка запасів доступної вологи під кукурудзою за різних систем обробітку ґрунту, мм

| № | Варіант обробітку ґрунту | Шар ґрунту, см | Строк визначення | | |
|-------------------|----------------------------|----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| | | | сівба | викидання мітелок | повна стиглість |
| 1 | Диференційована (контроль) | 0–20 | 29,9 | 6,8 | 9,7 |
| | | 0–100 | 135,3 | 66,7 | 58,7 |
| 2 | Чизельна | 0–20 | 34,4 | 7,5 | 8,8 |
| | | 0–100 | 193,8 | 38,2 | 84,4 |
| 3 | Поверхнева | 0–20 | 32,9 | 4,4 | 10,6 |
| | | 0–100 | 164,8 | 71,6 | 76,5 |
| НіР ₀₅ | | 0–20 | 3,1 | 0,9 | 3,8 |
| | | 0–100 | 12,4 | 10,7 | 9,2 |

За результатами спостережень на період сівби культури система обробітку ґрунту суттєво впливала на запаси доступної вологи як в 0–20, так і в метровій товщі ґрунту. У верхньому 20-см шарі ґрунту найвищі запаси доступної вологи на час сівби кукурудзи спостерігаються за чизельної системи основного обробітку ґрунту – 34,4 мм. Система чизельного обробітку ґрунту забезпечувала достовірно рівні запаси продуктивної вологи в ґрунті поверхневою, а диференційована формувала найнижчі запаси вологи в досліді. Таким чином, системи чизельного та поверхневого обробітків забезпечували статистично рівні запаси вологи в ґрунті, проте всі вони суттєво переважали оранку, за якої вони були найнижчими і становили 29,9 мм. Слід відмітити, що цих запасів вологи в шарі 0–20 см було цілком достатньо для одержання дружних сходів кукурудзи.

Але якщо взяти всю товщу метрового шару ґрунту, то запаси доступної вологи в ній теж були найнижчими за диференційованої системи. Поверхнева суттєво переважала оранку, проте поступалася чизельній, між якими, до речі, статистичних відмінностей не виявлено. Це вказує на важливість проведення глибокого розпушування для накопичення вологи осінньо-зимового періоду

Так, якщо після оранки (диференційована система) запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту прийняти за 100 %, то після чизельної їх було більше на 43 %, поверхнева – 9 %.

В процесі росту і розвитку не дивлячись на невисокий коефіцієнт транспірації кукурудза на час викидання мітелок використала значну частину вологи. Так, на контрольному варіанті в метровому шарі ґрунту залишилось вологи порівняно з весняними її запасами лише 49,3 %, за чизелювання – 30,0 %, поверхнева – 43 %. Таким чином, більше води використала кукурудза, вирощена за безполицевих варіантів основної обробки ґрунту.

За диференційованою обробкою при нещільній будові орного шару виникають непродуктивні втрати вологи. За чизельної обробки спостерігається тенденція до накопичення запасів вологи в ґрунті порівняно з контролем. Отже зменшення інтенсивності механічної обробки ґрунту виключає втрати вологи через конвекційно-дифузне випаровування. Цьому сприяє також наявність на поверхні ґрунту рослинних решток.

Сумарний коефіцієнт водоспоживання культур розраховували за результатами динамічності показників вологості ґрунту. На основі отриманих даних за досліджуваних систем основної обробки ґрунту зафіксовано запас доступної вологи в шарі 0–100 см на початок вегетації, у фазі цвітіння та на кінець вегетації культури.

Також визначено сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання кукурудзи. Кількість вологи, яка витрачається рослинами і ґрунтом на формування 1 т врожаю, називається коефіцієнтом водоспоживання.

Отримані результати показують, що волога використовується економніше за поверхневої обробки. Поверхневий обробок зберігає вологу в ґрунті за рахунок подрібнення рослинних решток і верхнього шару ґрунту, тобто утворюється мульчувальний шар, що запобігає надмірному випаровуванню вологи.

Проведені розрахунки свідчать, що найбільший коефіцієнт водоспоживання спостерігається за оранки, коли відбувається найбільша загальна втрата вологи ґрунтом

Для формування врожаю найекономніше використовується волога за чизельного обробітку ґрунту, що суттєво менше порівняно з контролем.

На час повної стиглості запаси доступної вологи в метровій товщі ґрунту завдяки атмосферним опадам і меншому споживанню вологи в останній фазі органогенезу навіть підвищились, але найнижчими були в полі кукурудзи, вирощеної за оранки.

Кількість спожитої кукурудзою води залежить не лише від її запасів у ґрунті, а і від наявності в ґрунті поживних речовин. Там, де їх більше, то і використання вологи ефективніше. Про це свідчать розрахунки наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Сумарне водоспоживання кукурудзи за різних систем обробітку ґрунту

| № | Варіант обробітку ґрунту | За період вегетації, тон | На 1 т урожаю, тон |
|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | Диференційована (контроль) | 3224 | 604 |
| 2 | Чизельна | 3552 | 574 |
| 3 | Поверхнева | 3268 | 650 |

З них видно, що найменшим сумарним водоспоживанням відзначається кукурудза, яка вирощувалась за чизельного основного обробітку ґрунту, де на кожную тону врожаю витрачено відповідно 574 тони води. У всіх інших варіантах для задоволення потреб кукурудза використовувала води більше, відповідно, 604 т за диференційованої та 650 – поверхневої систем обробітку ґрунту.

3.2. Динаміка появи сходів бур'янів в агроценозі кукурудзи на зерно

В міру інтенсифікації землеробства та зростання можливостей регулювання водного і поживного режимів ґрунту зростає значення

фітосанитарного стану вирощуваних культур. Серед таких, які стимулюють збільшення виробництва зерна, бур'яни залишаються одним із найбільш негативних чинників, що можуть звести вирощування культури практично до економічно не вигідної межі. Так, втрати врожаю від бур'янів в середньому досягають 10,3 % від валового збору сільськогосподарських культур. А в окремі роки можуть сягати й 30–50 % для деяких культур [32,24].

В посівах кукурудзи, як і інших просапних культур, створюються добрі умови для розвитку бур'янів. Це пояснюється тим, що тут вони менше, ніж на посівах культур вузькорядного способу сівби, пригнічуються культурними рослинами (мають більше світла і більшу площу живлення). Тому кількість бур'янів у посівах кукурудзи залежить від виду культур, які являються її попередником.

В нашому досліді (табл. 3.3) найнижчою – 63 шт./м² забур'яненістю посівів на початку вегетації відзначалась кукурудза, висіяна за диференційованої системи основного обробітку ґрунту, що на рівні, де на кожному метрі квадратному нараховувалось в середньому 80 шт. бур'янів.

Таблиця 3.3

Забур'яненість посівів кукурудзи на початку вегетації, шт./м²

| Варіант | Варіант основного обробітку ґрунту | Кількість, шт./м ² | |
|---------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | | всього | в т. ч. багаторічних видів |
| 1 | Диференційована (контроль) | 80,0 | 0,2 |
| 2 | Чизельна | 160,4 | 1,5 |
| 3 | Поверхнева | 254,3 | 11,8 |
| | НіР ₀₅ | 30,4 | 3,7 |

За використання чизелювання та поверхневого обробітку ґрунту неминуче спостерігалось істотне збільшення забур'яненості посівів кукурудзи до 160,4 шт./м² за чизелювання і 254,3 – поверхневого дискування. Серед загальної кількості бур'янів більшість належить просовидним видам. Проте, багаторічні види, до яких належать осот рожевий, берізка польова, та пирій повзучий, найбільш чисельними були теж за поверхневого обробітку ґрунту –

11,8 шт./м², що в подальшому негативно позначилося на урожайності культури.

3.3. Характеристика бур'янового угрупування на період збирання кукурудзи на зерно

Відомості про ступінь засміченості посівів сільськогосподарських культур бур'янами є досить важливими для розробки інтегрованої системи боротьби з ними. В цій системі провідне місце належить визначенню двох основних показників: економічного порогу шкодочинності бур'янів і економічного порогу доцільності застосування хімічних заходів боротьби з бур'янами.

Визначення цих показників стосовно до умов правобережної України [37] показує, що на посівах кукурудзи при запланованій урожайності її зерна 4,5 т/га економічний поріг шкодочинності бур'янів складає 28 шт./м², а економічний поріг доцільності застосування гербіцидів – 38 шт./м².

У досліді використовували ґрунтові та страхові гербіциди для контролювання забур'яненості в агроценозі кукурудзи на зерно.

В інтенсивному землеробстві із прогресивним розвитком агрохімічної промисловості вже тривалий час домінує хімічний метод захисту сільськогосподарських культур із використанням гербіцидів синтетичного походження. Перелік рекомендованих до застосування на кукурудзі препаратів містить значну кількість позицій і постійно оновлюється.

Виробники ЗЗР пропонують різноманітні препарати за діючими речовинами, строками внесення, дозою використання (від десятків грам до кількох літрів чи кілограмів).

Так, для знищення однорічних злакових та дворічних бур'янів у досходовий період на кукурудзі застосовують низку ґрунтових гербіцидів, серед яких найпоширеніші такі: Харнес, к. е. (1,5–3,0 л/га); Дуал Голд 960 ЕС (1,0–1,6 л/га); Трофі 90 ЕС, к. е. (2,0–2,5 л/га); Фроньер Оптіма, КЕ (0,8–1,4 л/га); Асеніт-А 880, к. е. (2–2,5 л/га); Аденго 465 SC, КС (0,35–0,5 л/га); Примекстра TZ Голд 500 SC, к. с. (4,0–4,5 л/га);

Примекетра Голд 720 SC, к. с. (4,0–4,5 л/га). Два останні препарати можна застосовувати і по вегетуючій культурі у фазі трьох-п'яти її листків.

Застосування ґрунтових гербіцидів на основі д. р. метазахлору, диметенамиду або ацетохлору не завжди гарантує захист посівів, бо їхня дія значною мірою залежить від погодних умов початку вегетації кукурудзи температурного режиму та випадання опадів. Останні впливають як на інтенсивність появи сходів і ріст культури, так і на деструкцію самих гербіцидів.



Рис. 3.1 Низька ефективність ґрунтових гербіцидів у дослідгах

Тому може виникати ризик вторинного забур'янення однорічними та багаторічними бур'янами, особливо за надмірного випадання опадів. У такому разі доцільне застосування препаратів по вегетуючих рослинах, тобто страхових гербіцидів. Більшість їх рекомендовано застосовувати починаючи із фази трьох-п'яти листків культури, що дає змогу простежити ефективність дії ґрунтових препаратів і в разі її низького рівня вжити додаткових заходів.

За засмічення посівів кукурудзи переважно однорічними дводольними бур'янами застосовують гербіциди групи 2,4-Д, зокрема 2,4-Д 500, ВК (0,9–1,7 л/га); Дезормон 600, в. р. (0,8–1,4 л/га); Дікопур Ф 600, РК (0,8–1,4 л/га).



Рис. 3.2. Відростання пригнічених екземплярів бур'янів після внесення страхових гербіцидів

Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни у фазі 3–5 листків культури знищують препаратами: Діален Супер 464 SL (1,0–1,25 л/га); Естерон 60, к. е. (0,7–0,8 л/га); Амінка, в. р. (0,7–1,2 л/га); Дикамба Форте, РК (1,0–1,2 л/га); МайсТер Пауер OD, о. д. (1,25–1,5 л/га); Пік 75 WG, ВГ (15–20 г/га), Штефаніка, КС (1,0–1,25 л/га).

За наявності в агроценозі кукурудзи бур'янів, стійких до препаратів групи 2,4Д та грназнів, а саме: гірчаку березкоподібного, рутки лікарської, зіронника середнього, підмаренника чинкового, портулаку городнього, ромашки непахучої та ін. використовують такі суміші препаратів: Хармоні 75, ВГ + ПАР Тренд 90 (10 г/га+0,2 л/га або 15 г/га без ПАР); Тіфі, в. р. г. + ПАР Мікс (10–20 г/га+0,5–1,0 л/га); Формула, в. г. + ПАР Гандем (10 г/га + 0,2 л/га) та ін.

Проти одно- та багаторічних злакових і дводольних видів бур'янів у фазі 1–7 листків культури можна застосовувати Тітус 25, в. г. + ПАР Тренд (40–50 г/га + 0,2 л/га); Базис 75, ВГ + ПАР Тренд (20–25 г/га + 0,2 л/га); МайсТер 62 WG, в. г. (150 г/га) та ін.

У фазі 3–10 листків культури за домінування у посіві культури одно- та багаторічних злакових ефективними є Мілагро 040 SC, к. с. (1,0–1,25 л/га),

Мілаіо, КС (1,0–1,25 л/га); Салют 40, МД (1,0–1,25 л/га); Самсон Екстра 6 OD, о. д. (0,75–1,0 л/га).

Слід застеретти, що гербіциди, які вносять у пізніші строки (зазвичай після утворення п'ятого листка у культури) можуть мати низьку ефективність проти бур'янів, бо в них спрацьовує біологічний захист у міру утворення на листках відповідного покриву у вигляді воску тощо. Крім того, розростання листкової поверхні культури різко знижує ймовірність попадання на поверхню бур'янів робочого розчину.

За високого рівня забур'яненості злаковими і, особливо, багаторічними дводольними бур'янами, зокрема осотом, березкою польовою, ефективним є комбінований препарат Таск 64, в. г. (307–385 г/га) у суміші з ПАР Тренд 90 (0,2 л/га). Так, власні дослідження свідчать, що застосування вищої норми цього препарату знижувало наявність злакових видів бур'янів на 89 %, а дводольних – на 95 %, що забезпечило приривку врожаю культури (до контролю без гербіцидів) – 83 %.

Проти осогів, що досягли фази розетки, ефективними є гербіциди на основі клопіраміду – Лонтрел 300, в. р. (0,16–0,66 л/га); Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 л/га). Для знищення березки польової доцільно застосовувати Старане Преміум 330 ЕС, к. е. (0,5–0,6 л/га) у фазі 3–7 листків у культурі.

Запобігти втрапам урожаю кукурудзи, спричиненим наявністю у її посівах бур'янів, можна і зробити це – обов'язок кожного землероба.

Перед збиранням кукурудзи на зерно був проведений облік чисельності бур'янів у досліді. Таким чином, облік бур'янів (табл. 3.4) вказує на те, що в посівах кукурудзи за використання у якості основного обробітку ґрунту фланки до збирання культури дожило лише 6,8 шт./м², тоді як інші досліджувані системи обробітку ґрунту забезпечили статистично достовірну більшу чисельність бур'янів на цей період.

В процесі механічного догляду за посівами та через внесення гербіцидів, забур'яненість кукурудзи на час її збирання помітно зменшилась і становила від 6,8 до 21,4 шт./м² (табл. 3.4).

Забур'яненість посівів кукурудзи на час збирання, шт./м².

| Варіант | Варіант основного обробітку ґрунту | Кількість бур'янів, шт./м ² | |
|---------|------------------------------------|--|----------------------------|
| | | всього | в т. ч. багаторічних видів |
| 1 | Диференційована (контроль) | 6,8 | 1,2 |
| 2 | Чизельна | 12,1 | 2,7 |
| 3 | Поверхнева | 21,4 | 3,9 |
| | НіР ₀₅ | 4,2 | 0,3 |

Але не зважаючи на це, можна знову констатувати той факт, що вищою забур'яненістю відзначались посіви кукурудзи за поверхневого обробітку ґрунту – 21,4 шт./м².

Загалом можна зробити висновок, що запровадження безполіцевих обробітків ґрунту хоч і веде до суттєвого збільшення чисельності бур'янів, особливо багаторічних видів, у посівах кукурудзи на зерно, проте їх чисельність на період збирання культури за рахунок використання хімічних заходів захисту була нижчою за еколого-економічний поріг шкодочинності.

3.4. Вплив систем обробітку ґрунту на масу бур'янів в агроенозі кукурудзи на зерно

Доведено, що маса бур'янів справляє більший вплив на ріє, розвиток та урожайність культур, зокрема й кукурудзи, ніж чисельність бур'янів.

Кукурудза – однодомна перехреснозапильна рослина. Чоловічі квітки зібрані у суцвіття – волоть. У нормально розвиненій волоті формується під час цвітіння до 20–30 млн пилкових зерен. Жіночі квітки знаходяться на м'ясистому стержні качана. Вони складаються з стовпчиків різної довжини (20–35 см і більше) із приймочками. Особливістю стовпчиків є здатність сприймати по всій своїй довжині пилок із волотей, після запліднення утворюється зерно. Качани кукурудзи закладаються в пазухах верхніх листків [2, 3, 4]. Від синхронності утворення на рослинах кукурудзи генеративних органів значною мірою залежить зернова продуктивність культури. За оптимальних погодних умов і відповідних технологій вирощування волоті цвітуть через 5–7 днів після їх появи з пазух верхніх листків. Зауважимо, що

на полях із високою агротехнікою і технологією вирощування цвітіння волотей і поява приймочок триває 3–5 днів [5, 6]. При збільшенні цього терміну виникає череззерниця, внаслідок чого знижується врожайність зерна [7]. Причинами порушення запліднення кукурудзи можуть бути: посуха, високі або низькі температури повітря, ураження посівів хворобами і шкідниками, а також затінення рослин культури бур'янами [10]

Як показують отримані результати дослідження маса бур'янів на контрольному варіанті становила 328,2 г/м², з яких лише 8,6 г/м² були багаторічні види. Тоді як за чизельного обробітку відбулося збільшення цього показника до 459,7 г/м², що на 40 % більше порівняно з контролем. Проте відмічено тенденцію до збільшення маси багаторічних видів, хоча й неістотного (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Маса бур'янів у посівів кукурудзи на час збирання, г/м².

| Варіант | Попередник | Маса бур'янів, г/м ² | |
|---------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | | всього | в т. ч. багаторічних видів |
| 1 | Диференційована (контроль) | 328,1 | 8,5 |
| 2 | Чизельна | 459,6 | 37,7 |
| 3 | Поверхнева | 978,4 | 320,7 |
| | НіР ₀₅ | 47,8 | 20,3 |

Найбільшу масу бур'янів 978,5 г/м² у досліді зафіксовано за поверхневої системи обробітку ґрунту (майже в 3 рази відносно контролю), що є істотним показником. При цьому третину всієї маси бур'янів за цього обробітку складали саме багаторічні види, такі як осот рожевий, пирій повзучий та берізка польова – 320,8 г/м².

3.5. Вплив систем обробітку ґрунту та забур'яненості на висоту рослин кукурудзи на зерно

Ріст, розвиток і врожайність кукурудзи багато в чому залежить від абіотичних факторів, однак дослідник може керувати ними за допомогою таких факторів, як вибір сорту, обробіток ґрунту, сівозміна, удобрення, зрошення та контроль бур'янів, шкідників і хвороб. Якщо він зрозуміє принципи росту та розвитку кукурудзи, він зможе застосувати ці вирішальні виробничі ресурси в потрібний час і в потрібних кількостях, щоб досягти оптимального прибутку.

Чисельність бур'янів один з факторів які можуть справляти вплив на біометричні показники культури. Важливою фазою розвитку кукурудзи є від 3-го до 8-го листка характеризується невисокою температурою навколишнього середовища і повним переходом молоді рослини на автотрофне (самостійне) живлення внаслідок росту і заглиблення кореневої системи. Тому листя в цей період росте повільніше, кожен наступний листок з'являється через 3-6 діб після попереднього. Фаза утворення 3-5-го листка дуже важлива у формуванні генеративних органів: у цей період відбувається диференціація конуса наростання волоті, а також закладається та диференціюється конус наростання майбутнього жіночого суцвіття (качана). Тому присутність бур'янів у даній фазі вкрай небажане.

Листя від 8-го до 11-го формується в кращих умовах: за вищої температури, за досить розвиненої кореневої системи. На цей час корені проростають на глибину понад 60 см і охоплюють простір радіусом близько 40-60 см. Тому розгортання 8-11-го листків відбувається швидко, з проміжками в 1-2 дні. Цей період визначається як початок стеблуння – формування вузлів і міжвузлів. Триває закладання майбутнього урожаю – формування генеративних органів (утворення колосових лопатей чоловічого суцвіття, витягування і неглибока сегментація основи жіночого суцвіття), але ростуть вони в цей час дуже повільно, волоть за розмірами не перевищує 1 см. У період від 3-5-го листка до початку стеблуння визначаються такі елементи

продуктивності, як загальна кількість листя і коефіцієнт куштиння.

Результати динаміки висоти рослин кукурудзи за різних обробітків підтверджують суттєвий вплив досліджуваного фактора на цей показник.

Зокрема відмічено істотний вплив чисельності бур'янів на показник висоти рослин кукурудзи (табл. 3.6).

Динаміка висоти рослин кукурудзи, см.

| Варіанти | повторність | Висота рослин, см | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
| | | 30 день | 60 день | 90 день |
| Диференційована (контроль) | 1 | 58,9 | 103,8 | 212,8 |
| | 2 | 60,1 | 97,5 | 211,5 |
| | 3 | 59,0 | 102,5 | 199,5 |
| | 4 | 58,8 | 109,5 | 215,7 |
| | Середнє | 59,2 | 103,3 | 209,9 |
| Чизельна | 1 | 52,6 | 100,3 | 205,3 |
| | 2 | 55,2 | 101,7 | 211,5 |
| | 3 | 55,9 | 95,9 | 199,3 |
| | 4 | 54,3 | 97,1 | 213,6 |
| | Середнє | 54,5 | 98,8 | 207,4 |
| Поверхнева | 1 | 50,3 | 95,9 | 192,4 |
| | 2 | 49,6 | 92,7 | 205,1 |
| | 3 | 55,4 | 90,6 | 173,5 |
| | 4 | 52,1 | 90,8 | 194,8 |
| | Середнє | 51,9 | 92,5 | 191,4 |
| НіР ₀₅ | | 1,9 | 3,6 | 7,3 |

Так, на 30 день після сходів культури чизельна та поверхнева системи зумовлювали достовірне зниження висоти культури до 54,5, 51,9 см, тоді як на контролі цей показник становив 59,2 см.

Обліки через 60 днів після сходів культури засвідчили аналогічну тенденцію. Встановлено тісну обернену кореляційну залежність між чисельністю бур'янів за різних обробітків ґрунту та висотою рослин впродовж вегетаційного періоду.

На 90 день після сходів кукурудзи суттєвої різниці між чизелюванням та диференційованою системою не виявлено.

Таким чином доведено, що обробітки ґрунту мають різну протибур'янову ефективність, що в свою чергу суттєво впливає на чисельність

бур'янів і в кінцевому результаті на висоту рослин кукурудзи.

3.6. Вплив систем обробітку ґрунту на урожайність кукурудзи на зерно

В умовах Правобережного Лісостепу України основним лімітуючим фактором отримання високих і сталих врожаїв кукурудзи є вологозабезпечення посівів та чисельність бур'янового компоненту. Наукове і практичне значення мають дослідження щодо вдосконалення обробітку ґрунту з метою накопичення максимальної кількості вологи та її тривале утримання в зоні розвитку кореневої системи культур.

Обробіток ґрунту є базисом і важливою складовою будь-якої технології вирощування польових культур. Він спрямований на підвищення родючості ґрунту і забезпечення стабільних врожаїв високої якості з найменшими витратами матеріальних та енергетичних ресурсів.

Урожайність польових культур є інтегральним показником стійкості функціонування агрофітоценозів, ефективності використання органічної речовини, що надходить в ґрунт, елементів живлення, і системи обробітку ґрунту та догляду за посівами, тобто всієї сукупності факторів.

Система обробітку ґрунту, як основна складова високопродуктивного, низькозатратного, екологічно безпечного виробництва повинна забезпечувати вирощування сільськогосподарської продукції планованої кількості та якості.

Науково-практичною основою для досягнення цієї мети слугують системи обробітку ґрунту, що забезпечують екологічну стабільність агроландшафтів з пріоритетом прийомів екологізації в комплексі з адаптивними технологіями вирощування сільськогосподарських культур.

Кукурудза по різному реагувала на ресурсне наповнення варіантів обробітку ґрунту. Полицева система обробітку ґрунту забезпечувала отримання рівної урожайності з контрольним варіантом, що підтверджено дисперсійним аналізом (табл. 3.6).

Таблиця 3.7

Урожайність зерна кукурудзи залежно від системи обробітку ґрунту, т/га

| Варіант системи обробітку ґрунту | Урожайність, т/га | +/- до контролю, % |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Диференційована (контроль) | 8,4 | 0,0 |
| Чизельна | 8,7 | 3,6 |
| Поверхнева | 6,8 | -19,0 |
| НР ₀₅ | 0,6 | -7,4 |

При цьому поверхнева система обробітку ґрунту – дискування забезпечували статистично достовірне зменшення забезпечувала формування лише 6,8 т/га урожайності, що зумовлено якраз присутністю більшої кількості бур'янів, незважаючи навіть на покращання водного режиму ґрунту.

Чизельна система забезпечувала збільшення урожайності культури на 0,3 т/га відносно контролю до 8,7 т/га, проте ця різниця була в межах НР₀₅, тому цей варіант можна вважати на рівні з контролем.

РОЗДІЛ 4.

ЕНЕРГЕТИЧНА І ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ
ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

4.1. Економічна ефективність результатів досліджень

Повне задоволення потреб населення в продуктах харчування, галузей легкої промисловості в сільськогосподарській сировині вимагає збільшення виробництва сільськогосподарської продукції на основі раціонального та ефективного використання землі. Практика господарювання в ринкових умовах підтверджує ту незаперечну істину, що результативність та ефективність діяльності сільськогосподарських підприємств передусім залежить від ефективного використання землі.

Економічна ефективність використання земельних угідь у сільському господарстві характеризується системою натуральних і вартісних показників.

До *натуральних показників* належать:

- 1) урежайність сільськогосподарських культур;
- 2) виробництво окремих видів сільськогосподарської продукції з розрахунку на 100 га відповідних земельних угідь (молока, м'яса всіх видів, яловичини, вовни – на 100 га сільськогосподарських угідь; зерна, цукрових буряків та інших продуктів рослинництва, а також свинини – на 100 га ріллі; продукції птахівництва – на 100 га площі посіву зернових культур).

До *вартісних показників* відносять:

- 1) вартість валової й товарної продукції з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь;
- 2) валовий і чистий дохід та прибуток з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь.

Раціонального і ефективного використання землі в аграрних підприємствах можна досягти за умови здійснення заходів з підвищення родючості ґрунту і охорони його від ерозії та інших руйнівних процесів. Виходячи з національних інтересів, суспільство має використовувати землю

так, щоб передати її поліпшеною наступним поколінням. Впровадження досягнень науково-технічного прогресу та інтенсивних технологій у сільському господарстві об'єктивно вимагає врахування не тільки їх позитивного впливу на земельні угіддя, а й можливих негативних наслідків, зумовлених специфічним проявом окремих засобів виробництва.

У зв'язку з цим можна виділити такі основні напрями підвищення економічної ефективності використання землі в сільському господарстві:

- 1) система заходів щодо підвищення родючості земель;
- 2) охорона ґрунтів від ерозії та інших руйнівних процесів;
- 3) зменшення площ земель, які випадають із сільськогосподарського обороту.

Різноманітність природних умов зумовлює необхідність впровадження науково обґрунтованої системи ведення сільського господарства, яка передбачає підвищення родючості ґрунтів, поліпшення якісного стану сільськогосподарських угідь. Тому головною складовою частиною системи ведення сільського господарства є система землеробства.

Підвищенню ефективності використання землі в сільському господарстві сприяє *інтенсифікація рослинництва* на основі впровадження прогресивних систем землеробства, передової техніки і технології вирощування сільськогосподарських культур.

На підвищення економічної родючості ґрунту та вирощування сталих урожаїв сільськогосподарських культур спрямована *меліорація земель*. Вона охоплює зрошення, насадження лісосмуг (агромеліорація), докорінне поліпшення природних кормових угідь, протиерозійні та інші заходи.

Економічна ефективність використання виробничих ресурсів рослинництва значною мірою залежить від *рівня родючості ґрунтів*.

Україна багата на чорноземні ґрунти (6,8 % світового запасу чорноземів припадає на Україну), які визначаються найвищою родючістю серед усіх інших типів ґрунту. Однак нераціональне використання земельних ресурсів призводить до того, що українські чорноземи втрачають свої властивості,

просто вивітряються та вимиваються водами, і це, відповідно, призводить до погіршення якості земельних ресурсів України.

Досягнутий у сільськогосподарських підприємствах рівень ефективності використання землі нині ще низький. У багатьох з них знижується родючість землі. Великі площі піддаються вітровій і водній ерозії, не зменшується площа засолених і кислих ґрунтів. Тому важливо в кожному підприємстві запровадити науково обґрунтовану систему землеробства, що відіграватиме вирішальну роль у підвищенні родючості ґрунтів.

Основною ознакою високої родючості й окультуреності ґрунту є вміст у ньому гумусу і перегною. Доведено, що підвищити вміст гумусу в ґрунті можна двома основними шляхами: а) щорічним внесенням гною і торфогнойових компостів, б) розширенням посівів люцерни і конюшини за рахунок скорочення площі кормових культур, що у великих кількостях

споживають (мінералізують) гумус. У перспективі важливе місце в розв'язанні даної проблеми займатиме вермикюльтура. В поліських районах України в середньому на гектар сівозмінної площі потрібно щорічно вносити 12–14 т, у Лісостепу 10–12, на південних чорноземах 5–8 т гною, причому якість гною

потрібно оцінювати не за вмістом доступних форм NPK, а за кількістю в ньому гумусу і перегною. Збільшення вмісту двох останніх компонентів в гної можна досягти, коли він вироблятиметься найбільш ефективним підстилковим способом за обмеження безпідстилкового способу, який зменшує вихід гною на 15 % і знижує його цінність на 20 %, і повним виключенням рідкого

способу, коли гній прибирається гідрозливом (такий гній не лише втрачає свою якість, а й завдає шкоди довкіллю).

Висока якість гною може бути забезпечена за правильних його підготовки і внесення. Ні в якому разі не можна вносити рідкого, напіврідкого і свіжого твердого гною. Він швидко мінералізується і не справляє належного впливу на підвищення родючості ґрунту. Заготівля гній потрібно протягом усього року, а вносити – лише влітку і восени.

Потребують змін і традиційні підходи до планування структури посівних площ зернових культур. Слід орієнтуватися не просто на вихід білка, а на вміст комплектного білка, збалансованого за 8 незамінними амінокислотами (лізином, треоніном, валіном, метіоніном, триптофаном та ін.), які тварини повинні одержувати в готовому вигляді.

Удосконалення структури посівних площ необхідно поєднувати з правильним чергуванням сільськогосподарських культур. Правильно побудовані й освоєні сівозміни підвищують урожайність на 30–40 % і забезпечують повніше використання техніки і робочої сили.

У підвищенні економічної родючості ґрунту велика роль належить також прогресивним системам обробітку ґрунту, системам насінництва, полезахисним смугам. Значним резервом поліпшення використання земельних ресурсів є підвищення продуктивності природних кормових угідь,

частка яких становить 17,8 % всієї площі сільськогосподарських угідь України. Однак значні площі природних сінокосів і пасовищ використовуються неефективно, хоч виробництво кормів на них є значно дешевшим, ніж на орних землях. Підвищення продуктивності природних кормових угідь можна досягти завдяки докорінному і поверхневому

поліпшенню їх. аграрній економіка використання земля

Особливо важливе значення для підвищення ефективності використання земельних ресурсів має меліорація.

Економічну ефективність вирощування продуктів рослинництва розраховують за допомогою таких показників: урожайність, матеріально-грошові витрати на виробництво, собівартість одиниці продукції, ціна реалізації, умовно-чистий прибуток та рівень рентабельності.

Одержані дані зведені в таблиці 4.1 свідчать, що при понесених різних матеріально-грошових затрат одержана різна урожайність кукурудзи, що і позначилось на собівартості одної тони її зерна.

НУБІП УКРАЇНИ

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за різних систем обробітку ґрунту

Таблиця 4.1

| Варіант системи обробітку ґрунту | Урожайність, т/га | Вартість продукції з 1 га | Виробничі витрати на 1 га, грн | Заграти праці на 1 га люд. год | Витрати пального на 1 га | Собівартість 1 т урожаю, грн | Заграти праці на 1 т урожаю люд. год | Окупність 1 т пального урожаєм т | Умовно чистий дохід з 1 га, грн | Рівень рентабельності, % |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Диференційована (контроль) | 8,4 | 58800,0 | 23850,2 | 30,55 | 0,127 | 2839,3 | 3,6 | 0,015 | 34949,8 | 146,5 |
| Чизельна | 8,7 | 60900,0 | 22483,6 | 30,43 | 0,120 | 2584,3 | 3,9 | 0,015 | 38416,4 | 170,9 |
| Поверхнева | 6,8 | 47600,0 | 21233,4 | 29,60 | 0,104 | 3122,6 | 4,4 | 0,015 | 26366,6 | 124,2 |
| НІР ₀₅ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,9 |

Якщо за вирощування кукурудзи за диференційованої системи обробітку ґрунту собівартість однієї тони фуражного зерна складала 2839 грн., то за чизельної цей показник знизився до 2584 грн. за більшої урожайності культури. В зв'язку з цим умовно чистий прибуток у варіанті 2 збільшився до 38416 грн., що більше порівняно з контрольним варіантом на близько 4000 грн.

Якщо оцінювати економічну ефективність за показником рентабельності, то чизельна система забезпечувала суттєво вищий результат порівняно з контролем, а поверхнева – суттєво поступалася йому.

4.2. Енергетична оцінка результатів досліджень

Основним завданням енергетичного аналізу є вивчення, кількісна оцінка, оптимізація потоків енергії та управління ними в агроecosистемах з метою створення умов, які забезпечують максимальне використання енергії для досягнення поступового росту продуктивності сільськогосподарського виробництва, збереження, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, охорону навколишнього середовища від руйнування та забруднення, скорочення витрат енергії та природних ресурсів, підвищення ефективності виробництва. Енергетична ефективність виробництва вважається основним поняттям цього аналізу в землеробстві. Її кількісним вираженням є

відношення енергії, акумульованої за рахунок фотосинтезу, до сумарних витрат енергії на виробництво.

При аналізі енерговитрат у землеробстві доцільно скласти технологічні карти на вирощування сільськогосподарських культур, де відображають витрати на проведення всіх технологічних операцій у натуральному вираженні. За таким способом зручно оцінити відносний вклад кожної операції та визначити найбільш енергоємну. Витрати техногенної енергії в землеробстві діляться на прямі і непрямі.

До прямих, які пов'язані з безпосереднім виконанням робіт, належать витрати рідких енергоносіїв (бензину, дизельного пального) тракторами, комбайнами, автомобілями, самохідними та стаціонарними машинами; електроенергії для приводу машин, а також витрати інших енергоносіїв (вугілля, газу, нафти, торфу, рослинних решток, біогазу та ін.).

До непрямих витрат належить поступове або повне відрахування (амортизація) енергії, яку витрачено на виробництво, зберігання і транспортування сільськогосподарських машин та знарядь, мінеральних макро- та мікродобрив, вапна, гіпсу, пестицидів, біологічно активних речовин і інших засобів хімізації, будматеріалів для іригаційних споруджень, сушарок, складів, побутових приміщень та інше.

До цього виду витрат входить і енергія, необхідна для добування, переробки і транспортування самих енергоносіїв – нафти, вугілля, газу та інше.

Енергоємність технологій вирощування сільськогосподарських культур при відомих витратах у речовому вираженні визначається на основі енергетичних еквівалентів кожного виду витрат.

Енергетичний еквівалент прямих витрат складається із суми двох частин: калорійності, тобто енергії, яка виділяється при згоранні одиниці маси чи об'єму енергоносія, та енергії, яку витрачено на добування, переробку і транспортування цієї одиниці маси чи об'єму. Енергетичним еквівалентом непрямих витрат є величина, яку отримано шляхом додавання використаних

енергоресурсів на кожному етапі виробництва, зберігання, транспортування одиниць кожного виду витрат.

Енергетичний аналіз є перспективним для розробки ресурсо- та енергоощадних технологій, визначення раціональної структури посівних площ, кількісної оцінки здатності різних видів, та сортів сільськогосподарських культур, для використання техногенної та природної енергії, порівняння альтернативних методів у землеробстві з традиційними тощо.

Однак його слід розглядати лише як додатковий аналітичний захід, який суттєво підвищує можливості економічного аналізу. Економічний аналіз відображає кількісну оцінку фінансових вкладів у виробництво сільськогосподарської продукції та їх окупність з метою отримання максимального прибутку для розширеного економічного розвитку господарства.

Енергетична криза, що в останні роки все більше загострюється у Світі і, зокрема — в Україні, супроводжується зростанням енергетичних витрат на вирощування сільськогосподарської продукції. Створення кожної додаткової одиниці врожаю потребує зростаючих вкладень енергії, носієм якої є не тільки органічні та мінеральні добрива, а й усі фактори родючості, які активно впливають на ріст і розвиток та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Тому оптимальне використання та розрахунок енергії за зростаючих обсягів виробництва сільськогосподарської продукції є актуальною проблемою у землеробстві.

У сільському господарстві за допомогою енергетичного аналізу можна досліджувати процеси, які мають біологічну природу, що дозволяє вказати, яка зміна потоків речовин та енергії в агроєкосистемах може привести до бажаного господарського ефекту, у той же час, як економічний аналіз не в змозі цього зробити. Але, не дивлячись на ці переваги, енергетичний аналіз слід розглядати в якості допоміжного аналітичного заходу, який істотно збільшує можливості економічного.

Проте вирішення цієї культури без дотримання регламентів повернення її на попереднє місце у сівозміні і підбору оптимальних попередників призвело до збільшення витрат на удобрення, хімічний захист від шкідливих організмів та ін., що в свою чергу, провокує зростання енергетичних витрат на виробництво зерна. В той же час ресурсозбереження існує лише тоді, коли темпи приросту урожайності або підвищення якості продукції перевершують збільшення виробничих витрат.

Таким чином, збереження тенденції зростання енерговитрат у сільськогосподарському виробництві може призвести до негативних наслідків економічного, енергетичного і екологічного характеру. Отже, реальним шляхом до вирішення вищезазначеної проблеми є економіко-енергетична оптимізація при вирощуванні культурних рослин, зокрема, пшениці озимої, що полягає у впровадженні ресурсоощадних технологій виробництва; безвідходних технологій перероблення сільськогосподарської продукції; інтенсифікації процесу фотосинтезу; використання у сільському господарстві побічних енергетичних ресурсів; використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії; впровадження науково обґрунтованих сівозмін, як основного біологічного чинника стабілізації у землеробстві.

Мірилом енергетичної ефективності виробництва слугує коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}), який виражає відношення вмісту загальної енергії у вирощеній продукції ($E_{п}$) до кількості непоновлюваної енергії ($E_{в}$), витраченої на її вирощування.

Для забезпечення рівноваги вирощування культур у сівозміні, як відкритої термодинамічної системи, потрібні значні інвестиції енергії. Про це свідчить комплексний показник енергетичної оцінки вирощування сільськогосподарських культур, коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}).

Якщо на контрольному варіанті він становить 3,4, то за чизелювання – 3,5, а полицева забезпечувала вирощування кукурудзи на зерно з ефективністю на рівні 2,7, що суттєво нижче контролю.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4.2

Енергетична ефективність вирощування кукурудзи за різних систем обробітку ґрунту

| Системи основного обробітку ґрунту в сівозміні | Урожайність, т/га | Енергія в урожаї 1 га, тис. Мдж | Прямі витрати енергії на 1 га, тис. Мдж | | | | Коефіцієнти | | |
|--|-------------------|---------------------------------|---|--------|-----------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | Основні засоби | Пальне | Насіння, агрохімікати | Праця людей | Всього | Енергетичної ефективності, K_{ee} | Енергетичної доцільності, т тис. Мдж |
| Диференційована (контроль) | 8,4 | 158,0 | 1,6 | 4,1 | 40,4 | 0,8 | 46,9 | 3,4 | 111,1 |
| Чизельна | 8,7 | 163,6 | 1,8 | 4,2 | 40,4 | 0,8 | 47,3 | 3,5 | 116,4 |
| Поверхнева | 6,8 | 127,9 | 1,7 | 4,0 | 40,4 | 0,8 | 46,8 | 2,7 | 81,1 |

Вважається, що при K_{ee} менше 2 виробництво неефективне; 2–4 – ефективність низька; 4–6 – середня; 6–8 – висока і більше 8 – дуже висока. Таким чином, вирощування кукурудзи на зерно в досліді характеризувалося середньою, ефективністю вирощування в усіх систем обробітку ґрунту.

ВИСНОВКИ

1. Найвищі запаси доступної вологи на час сівби кукурудзи в 0–20 см та метровій товщі спостерігаються за чизельної системи основної обробки ґрунту – 34,2 та 193,8 мм. Система поверхневої обробки ґрунту забезпечувала достовірно рівні запаси продуктивної вологи в ґрунті, порівняно з контролем. Поверхнева суттєво переважала оранку, проте поступалася чизельній. Це вказує на важливість проведення глибокого розпушування для накопичення вологи осінньо-зимового періоду.

2. За використання чизелювання та поверхневої обробки ґрунту неминуче спостерігалось істотне збільшення забур'яненості посівів кукурудзи до 160,4 шт./м² за чизелювання і 254,3 – поверхневого дискування. Серед загальної кількості бур'янів більшість належить просовидним видам. Проте, багаторічні види, до яких належать осот рожевий, берізка польова, та пирій повзучий, найбільш чисельними були теж за поверхневої обробки ґрунту – 11,8 шт./м².

3. Найбільшу масу бур'янів 978,4 г/м² у досліді зафіксовано за поверхневої системи обробки ґрунту (майже в 3 рази відносно контролю), що є істотним показником. При цьому третину всієї маси бур'янів за цього обробки склали саме багаторічні види, такі як осот рожевий, пирій повзучий та берізка польова – 320,7 г/м².

4. Чизельна система обробки ґрунту забезпечувала отримання вищої урожайності з контрольним варіантом – 8,7 т/га за відсутності статистичної різниці.

5. За показником рентабельності чизельна система забезпечувала суттєво вищий результат порівняно з контролем, а поверхнева – суттєво поступалася йому.

6. За показником енергетичної ефективності чизельна система зі значенням $K_{ee} = 3,5$ забезпечувала результат на рівні з контролем, а поверхнева $K_{ee} = 2,74$ – суттєво поступалася йому.

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

3 метою підвищення економічної та енергетичної ефективності вирощування кукурудзи на зерно в Правобережному Лісостепу України на

чорноземі типовому крупнопилувато-легкосуглинковому на лесі

НУБІП України

рекомендується впроваджувати у виробництво цизельну систему основного

обробітку ґрунту на 25–27 см, що забезпечує досягнення урожайності

культури 8,7 т/га із рентабельністю 170,9 % та коефіцієнтом енергетичної

ефективності $K_{ee} = 3,5$.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т., Ж. Врахування кліматичних і погодних умов при визначенні термінів і доцільності вирощування кукурудзи на зерно різних груп стиглості. „Агроном“ №4 (6) листопад 2004р., 31–38 с.
2. Бобро М. А., Танчик С. П., Алімов Д. М. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття. К.: „Урожай”, 2001. 329с.
3. Бомба М. І., Ж. Кукурудза: загальні особливості технології у західному регіоні. „Агроном“ №4 2004р. 40–42 с.
4. Буряк М. І. Нове народження Зорі. «Пропозиція» № 2, 2006 р. 42–58 с.
5. Веселовский И. В., Жеребко В. М., Танчик С. П. и др. Методические указания по применению ацетала и аценита на посевах кукурузы и сои. К. 1988. 20 с.
6. Веселовский И. В., Жеребко В. М., Танчик С. П. и др. Применение ацетала на посевах кукурузы и сои. Рекомендации. М.: Агропромиздат. 1989. 17 с.
7. Веселовский И. В., Танчик С. П. Применение лонтрела в посевах кукурузы. Госагропром СССР. 1986. 4 с.
8. Веселовський І. В., Манько Ю. П., Танчик С. П., Орел Л. В. Бур'яни та заходи боротьби з ними .-К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України. 1998. 240с.(глави 2.1; 2.2; 2.4)
9. Веселовський І. В., Танчик С. П. Контроль бур'янів у посівах сільськогосподарських культур і технологія виробництва продукції рільництва //Науковий вісник НАУ.-1997.-№І.-с.71–75.(результати досліджень та написання статті).
10. Грикун О., Ж. Хвороби кукурудзи. „Пропозиція“ 2007 (2), 64–73 с.
11. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В. Землеробство. К.: Урожай, 1996. 384 с.
12. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні 2021 року.

13. ЗАТ АПК „ЗОЛЯ“ Пам'ятка по вирощуванню високих врожаїв кукурудзи.

14. Згривець Р., Ж. Кукурудза система захисту компанії агрофера. „Пропозиція“ №4 2004 р., 60–61 с.

15. Зінченко О.І. Кормовиробництво. К.: Вища школа, 1994. 440с.

16. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна наука, 2001. – 519с.

17. KWS MAIS ГМБХ. Рекомендації по возделыванию кукурудзы., г. Айнбек. Германия. 2004. 49 с.

18. Каленська С.М., Танчик С.П., Зозуля О.Л., Мокрієнко В.А., Жемойда В.Л. Технологія вирощування та захисту кукурудзи. Практичні рекомендації. – Київ 2006. – 28 с.

19. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., Козяр О.М., Демидась Г.І. Рослинництво. – К.: НАУУ, 2005. – 502 с.

20. Квітка Г., Ж. Техніку переведуть на екологічне пальне.

21. Кліщенко С., Ж. Новітні тенденції в світових технологіях вирощування кукурудзи на зерно. „Агроном“ 1 лютий 2005р. 32 – 39 с.

22. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – Львів: НВФ „Українські технології“, 2006. – 800 с.

23. Мойсеева М., Ж. Кукурудза на шляху досконалості. „Пропозиція“ №1 2006р., 56 с.

24. О. Маслак. Ринок кукурудзи врожаю 2019 року <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/6636-rynok-kukurudzy-vrozhayu-2019-roku.html>

25. Плютынський В.А. Кукурудза – это жизнь. Заря – семена, 1991. 20с.

26. Сербина С.А., Ж. Технології кукурудзи. «Агроном» 2005р.

27. Степаненко Т., Ж. Кукурудза. «Пропозиція» № 5 2004 р. 20–21 с.

28. Сусидко П. И., Циков В. С. Кукуруза. К.: Урожай, 1997. С. 290.

29. Танчик С. П. Влияние химической прополки в сочетании с обработкой почвы на содержание элементов питания и урожай зерна кукурузы // Агрохимия. 1987. №5. С. 93–97.

30. Танчик С. П. Отвальная обработка под кукурузу предпочтительнее плоскорезной // Земледелие. 1988. №4. С. 33–35.

31. Танчик С. П. Применение гербицидов и вопросы оптимизации обработки почвы при возделывании кукурузы // Приемы повышения продуктивности зерновых культур Лесостепи УССР/ Сб. науч. тр. УСХА. К. 1985. С. 112–115.

32. Танчик С. П., Каленська С. М., Мокрієнко В. А., Скалій І. М. Вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією. Методичні рекомендації. К.: НАУ, 2004. 53 с.

33. Танчик С. П., Мирошник И. А. Влияние агротехнических приемов и гербицидов на рост, развитие физиологических процессов в растениях кукурузы // Технология возделывания зерновых культур / Сб. науч. тр. - УСХА. К. 1991. с. 199–206.

34. Танчик С.П. Біологічні передумови застосування інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів // Вісник аграрної науки. – 1995. - №2. - с. 81–86.

35. Танчик С.П. Боротьба з бур'янами при мінімалізації обробітку ґрунту в посівах кукурудзи // Вісник сільськогосподарської науки. 1987. №9. С. 26–30.

36. Танчик С.П. Вилів нових гербицидів з групи сульфонілсечовини на забур'яненість та врожайність кукурудзи // Науковий вісник НАУ. – 1998. - №4. - с. 59–63.

37. Танчик С.П. Влияние основной обработки почвы на урожайность и засоренность посевов кукурузы. Земледелие. № 64. К.: Урожай. 1989. С. 41–44.

38. Танчик С.П. Вплив тітуса на забур'яненість та врожайність зерна кукурудзи // Захист рослин. 1999. № 6 С. 10–11.

39. Танчик С.П. Динаміка забур'яненості та застосування хімічного методу // Захист рослин. 1999. №5 С. 26–28.

40. Танчик С.П. Ефективність основного обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами при вирощуванні кукурудзи // Вісник аграрної науки.–1999.-№8 – с. 17–20.

41. Танчик С.П. Злісні бур'яни та заходи боротьби з ними / осот рожевий / К.: Урожай. 1989. 8 с.

42. Танчик С.П. Зміна забур'яненості посівів кукурудзи під впливом різних способів основного обробітку ґрунту // Вісник аграрної науки.–1996.- №4.- с.49–32.

43. Танчик С.П. Последствие гербицидов на урожайность зерна ячменя и пшеницы // Совершенствование интенсивной технологии возделывания зерновых культур на Украине / Сб. науч. тр.-УСХА.-К.-1990.- с.54–58.

44. Танчик С.П. Стан і проблеми виробництва зерна кукурудзи в Україні // Вісник аграрної науки.–1996.- Спеціальний випуск.-с.32–34.

45. Танчик С.П. Удосконалення механічних заходів знищення бур'янів у посівах кукурудзи // Вісник аграрної науки.–1995.-№6.-с.72–77.

46. Танчик С.П., В'ялий С.О. Вплив забур'яненості на ріст і розвиток рослин кукурудзи // Науковий вісник НАУ.–1999.–13.-с. 132–135. (методика, результати досліджень та написання статті).

47. Циков В. С. Справочник кукурузовода. – К.: Урожай, 1997. – 200с.

48. Шпаар Д., Чинапк К., Дрегер Д., Захаренко А., Баленська С. Кукурудза (Выращивание, уборка, консервирование и использование). – М.: ИД 000 „DLV Агрodelo“, 2006. 396 с.

49. Alegre J. C. Cassel D. K. Amezquita E. Tillage systems and soil properties in Latin America. *Soil & Tillage Research*. 1991. № 20. P. 147–163.

50. Influence of tillage system and weed control methods on the weeding and soil weed seed bank / T. Rusu, P. I. Moraru, A. I. Pop [et al.] // Conference Proceedings SGEM. 2015. Vol. 2. P. 191–197.

51. Moraru P. I., Rusu T. Effect of tillage systems on soil moisture, soil temperature, soil respiration and production of wheat, maize and soybean crops. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 2012. Vol. 10 (2): P. 445–448.

52. Romaneckas K., Šarauskis E., Avizienytė D., Adamavičienė A. Weed Control by Soil Tillage and Living Mulch. *Weed Biology and Control*. URL: <https://www.intechopen.com/books/weed-biology-and-control/weed-control-by-soil-tillage-and-living-mulch>.

53. Weed management and policies: from prevention and precision technology to certification of individual farming / A. P. Lotzl, R. Y. Vander-Weide, G. H. Hozean, A. Zooshtnl. // *Proc. 12th EWRS Symposium (Wageningen)*. 2002. C. 2–3.

54. Weil, R. R. (1982). Maize-weed competition and soil erosion in unweeded maize. *Tropical Agriculture*, 59, 207–13.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України